

⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑭ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭57—50510

⑮ Int. Cl.<sup>3</sup>  
B 01D 13/02  
53/22

識別記号

庁内整理番号  
6949—4D  
6949—4D

⑯ 公開 昭和57年(1982)3月25日

発明の数 4  
審査請求 未請求

(全 9 頁)

⑭ 双極子膜による気体物質の分離方法とその装置

⑰ 特 願 昭55—122214

⑱ 出 願 昭55(1980)9月3日

⑲ 発 明 者 ハワード・レイス

アメリカ合衆国92037カリフォルニア州ラジヨラ・ピア・ビエ

スタ2550

⑳ 出 願 人 オクシデンタル・リサーチ・コーポレーション  
アメリカ合衆国92714カリフォルニア州アービン・エス・イー・メイン・ストリート2100

㉑ 代 理 人 弁理士 秋元輝雄 外1名

明細書の浄書(内容に変更なし)

明 細 書

1. 発明の名称

双極子膜による気体物質の分離方法とその装置

2. 特許請求の範囲

- (1) ゴム弾性の双極子膜を横切る選択された気体物質の流れを制御する方法において、液体媒体で前記膜を湿润させ、膜の一侧に前記選択された気体物質を導入し、前記膜を横切つて印加された電場あるいは電界の大きさを、前記膜を横切る前記気体物質の流れを選択的に調整するように調節すること、を特徴とする上記の方法。
- (2) 各種の気体物質混合物の分離方法において、液体媒体でゴム弾性の双極子膜を湿润させ、前記混合物を前記膜の一侧に導き、膜を横切つて印加された電場あるいは電界の大きさを、膜が前記電場あるいは電界が存在しない場合より選択的に混合物中の1種または数種の選択された気体物質を通すことのできるレベルに調節することにより、混合物中の気体物質の分離を行なうことを特徴と

する上記の分離方法。

(3) 前記選択された気体物質は、前記液体物質に溶解することからなる特許請求の範囲第1項または第2項記載の方法。

(4) 前記膜の一侧に導入される気体物質は、液体媒体で飽和されていることからなる特許請求の範囲第1項、第2項または第3項記載の方法。

(5) 気体物質は前記膜の一侧に適当な高圧で導入されることからなる特許請求の範囲第1項～第4項の何れかに記載の方法。

(6) 電場または電界が膜を通る電流に対して最大抵抗を有する方向の極性をもつて印加されることからなる特許請求の範囲第1項～第5項の何れかに記載の方法。

(7) 電場または電界が最初膜を通り抜ける気体物質の拡散が実質的に全く起こらないレベルで印加され、次いで印加電場または電解の大きさが、膜を通して選択された気体物質の拡散が起こるレベルまで減少されることからなる特許請求の範囲第6項記載の方法。

(8) 双極子膜を横切る選択された気体物質の流れを制御する装置において、選択された気体物質を受入れるように適応された印加電極容器と双極子膜によつて選択的に通過された前記気体物質を受入れるように適応された集電極容器であつて、液体媒体によつて湿潤されるように適応されたゴム弾性質双極子膜によつて間を仕切られている印加電極容器と集電極容器；および前記選択された気体物質に対する双極子膜の透過性を選択的に制御可能とするため、双極子膜を横切る電場または電界の大きさを変動させて印加するための手段とを含むことを特徴とする上記の方法。

(9) 電氣的に調節可能な制御された選択性を有する各種気体物質を分離するための分離器において、ゴム弾性質の双極子膜、前記双極子膜を液体媒体で湿潤させるための手段、前記膜を横切る電場または電界を印加するための手段、電場または電界の大きさを調節するための手段、前記膜の一面に2種または2種以上の気体物質の混合物を導入するための手段および前記双極子膜によつて選択的

に通過された気体物質を受入れる手段とを含むことを特徴とする上記の分離器。

例、双極子膜が陰イオン選択領域と陽イオン選択領域とを付与するように処理されたポリオレフィン物質の単一シートからなる特許請求の範囲第8項または第9項記載の装置。

(11) 双極子膜は水溶液で湿潤されていることからなる特許請求の範囲第8項、第9項または第10項記載の装置。

### 3. 発明の詳細な説明

本発明は分子篩としての双極子膜とその使用方法に関し、更に詳しくはゴム弾性の双極子膜を分子篩として使用する方法と装置に関する。

双極子膜は陰イオン選択領域と陽イオン選択領域とからなり、各領域はイオン交換物質、例えば樹脂などからなっている。陰イオン選択領域の物質はイオン化して移動性の陰イオンと非移動性の陽イオンを生ずるが、一方陽イオン選択領域の物質はイオン化して移動性の陽イオンと非移動性の陰イオンを生ずる。この両選択領域の間の接点を

通る移動性イオンの拡散によつて、空間帯電領域あるいは空乏領域が生じ、この領域には移動性のイオンが実質的に存在しない。

双極子膜はある点でp-n接合に似ており、双極子膜の電氣的特性はこれ迄に先行技術文献によつてすでに研究されている。例えば、R. Simonsによる論文「Voltage Current Characteristic of Bipolar and Three Layer Fixed Charge Membranes」, *Biochimica Et-Biophysica Acta*, 282(1972), pp72~79; および A. Mauro による論文「Space Charge Regions in Fixed Charge Membranes and The Associated Property of Capacitance」, *Biophysical Journal* 2:179(1962) など参照。

双極子膜の製造技術は様々あり、その一つの技術は強酸と強塩基を一緒にプレスしてサンドイッチ構造にするものだった。このサンドイッチ構造の双極子膜を作る方法でもっと最近の方法が *Chemical Abstracts* 81, 176899n(1974) に報じられており、この方法は陽イオン型あるいは陰イオン型何れかの公知のイオン選択膜を、反対の選択性の

ある微かく粉砕したイオン交換樹脂と共に電解セル内に置いて、セルに直流を流して膜を樹脂で被覆することを含むものである。もう一つの最近の方法は、スルホ塩素化したシート状ポリエチレンの一体性双極子膜の製造法に関するもので、このポリエチレンは一面が例えばNaOH水溶液で加水分解され、他方の面が例えばジアミン又はポリアミンによつてアミノ化されている。この種の一体性双極子膜の詳細は、F. de Korosy and E. Zeigersonの論文「Bipolar Membranes Made of a Single Polyolephine Sheet」, *Israel Journal of Chemistry*, 9, 1971, pp.483~497 に述べられている。

双極子膜は、例えば溶液状の様々な種に対して選択的透過性を備えており、従つて、例えば分離精製法や、中性塩から酸、塩基類の製造などに利用することができる。

セルロース系非イオン交換膜およびナトリウムスチルスルホン酸塩イオン交換膜を物理的に伸縮させて、チオ尿素および尿素に対する選択性を絞ることが行なわれている。M. E. Bogdanov and A. A.

Efendiev, A. I., Khim. Zh. 4:103 (1975) 参照。

本発明者は、各種気体物質に対するゴム弾性の双極子膜の透過性が、膜を横切る電場または電界を加えることによつて影響されるものであり、そして各種気体物質に対するこのような膜の選択性が、加えられる電界の大きさを調節し、この種の膜を横切る1種又はそれ以上の選択された気体物質の流れを選択的に制御させることによつて調節することができることを見出し、本発明を完成したものである。

以上のとおり、本発明はその最も広汎な目的はゴム弾性膜を通る選択された各種気体物質の流れを制御する方法を提供することであり、本発明の方法は、前記弾性膜を液体媒体で湿潤し；前記弾性膜の一面に前記選択された各種気体物質を導き；次に前記弾性膜に加えられた電場の大きさを調節して前記弾性膜を横切る前記の選択された各種気体物質の流れを選択的に制御することからなるものである。

ゴム弾性の双極子膜に電場が加えられると、双

極子膜が歪を生じて変形し、その結果ある種の物質に対する双極子膜の多孔性に及ぼす効果が生れる。このような効果は、ゴムの弾性に匹敵する弾性を有する双極子膜に適合するのみならず、理想的なゴムより格段に弾性の低い双極子膜にも適合する。

本発明の方法において膜が湿潤される液状媒体には、水あるいは液体アンモニアなどのイオン系あるいは極性溶媒が含まれる。この液体媒体は、電場が膜を横切つて効果的に、例えば膜の両側で媒体と接触している各電極に直流を通じて、与えられるように、少なくとも弱導電性にしておかなければならない。然し、この液体媒体は必ずしも高導電性である必要はない、というのは中性物質の分離は、主として電流の流量によらずに、電位の印加によつてのみ左右されるからである。

電場の大きさを調節することによつて、空間電荷領域内にある膜状分質を圧縮したり膨張させたりすることができる。圧縮状態を変えるということは、膜の液体媒体含有量、その細孔寸法および

ガラス状物質の拡散による膜内通過能を変えることになる。従つて、膜の一面にある各種の気体物質の分子は、制御可能な様々な選択性を以つて膜の反対側に通過させられて分離することができる。

このように、適用電場を適当に制御する手段を用いることにより、2種またはそれ以上の気体物質間の分離選択性に影響を与えたり単一物質の流れを制御するための弁の作用を与えることができる。

もう一つの観点からみると、本発明は、液体媒体でゴム弾性の双極子膜を湿潤させ；この双極子膜の一面に各種気体混合物を導入し；この膜を横切る印加電場または電界の大きさを、電場が存在しない場合より高い選択性を以つてこの膜が前記混合物中1種または数種の選ばれた気体物質を通過させる程度に調節して、前記混合物中の気体物質の分離を行なうことからなる、各種の気体物質混合物の分離方法を提供するものである。

このようにして、各種気体物質の混合物は、電場の大きさを膜が混合物中の1種の気体物質を選

択的に通過または保留させ得るような値に調節することにより、所望する気体物質に分離することができる。気体混合物が2種以上の成分からなる場合は、この方法を適当な回数だけ繰返して、混合物をその成分気体に完全に分離することができる；また、この方法で単一の双極子膜を使つて適当な大きさの電場を加えて、各種気体混合物を順次分離するか、あるいはまた、この方法で各双極子膜を一連に配設して、気体混合物中の1種を選択的に保留して分離するなどの手段をとることもできる。

本発明の方法を行なう場合、電場は膜内を流れる電流に対して逆方向に最大抵抗を呈する極性をもつて加えられるのが望ましい。この場合、電場は最初膜を通して気体物質の拡散が実質的に起らないレベルで加えておいてから、次に選定気体物質が膜を通して拡散するようなレベルまで下げるのが便利である。

また、本発明の方法を実施するための装置が提供される。従つて、本発明の更にもう一つの目的

は、双極子膜を通る選ばれ、各種の気体物質の流れを制御するための装置を提供することにある。この装置は、選択された各種気体物質を受入れるように適応された印加電極容器、双極子膜によつて選択的に通された前記各種気体物質を受入れるように適応された集電極容器、ここで前記印加電極と集電極容器は液体媒体で湿潤されるように適応されたゴム弾性双極子膜によつて分離されているものとする。および双極子膜を横切つて各種の大きさの電場を印加して、前記選択された各種気体物質に対する膜の透過性の選択的制御を可能にするための手段とを含んでいる。

更に本発明の別の目的は、ゴム弾性の双極子膜、この膜を液体媒体で湿潤させるための手段、この膜を横切る電場を印加するための手段、2種または2種以上の各種気体物質の混合物をこの膜の一侧に導くための手段およびこの双極子膜によつて選択的に通過させられた気体物質を受入れるための手段とを含む、電気的に調節可能且つ制御された選択性を以つて各種の気体物質を分離すること

のできる分離器を提供することにある。

ここに注目すべきことは、各種の気体物質の混合物を分離するため、一定の多孔性を有する膜を使う各種の技術が従来から開発されており、また本発明による方法と装置は、その双極子膜の調整可能性の故にすぐれた改善成果を以つて同様な技術分野に都合よく利用できるということである。

例えば、膜を通しての拡散作用によつて天然ガスからヘリウムを回収するための大規模な試験の報告が、'Membranes in Separations' John Wiley and Sons, Inc., 1975, pp. 461-464 に Hwang et al. によつて発表されている。また、同書の pp. 459-461 製油所ガスから水を回収する方式が報告されている。更に、同書の 500 頁に Hwang et al. によつて述べられているように、微孔性の膜が、フシ化ウランのガス拡散による  $^{235}\text{U}$  の濃縮のような、アイソトープの分離に使用されている。

本発明の方法と装置によれば、上述のような分離も勿論可能である。

本発明をよりよく理解するに便なるように、以

下図面に従つて詳しく述べることにする。

まず第1図と2図に従つて双極子膜の性質と挙動を詳細に述べる。

第1図は、例えば Korosy and Zeigerson の前述論文中に記載される技術的方法によつて調製された一体性の双極子膜の一部分を概略的に示すものである。図示の一体性双極子膜は陰イオン領域5と陽イオン領域6を含み、両領域5と6は座標  $x=0$  の位置にある接点10で分かれている。これらの2領域間には、図示のとおりはつきり限定された境界線のあるのが理想的であるが、実際の場合には陰イオンと陽イオングループの様々な分布状態が起り得る。座標  $x<0$  の位置で接点10の左側にある陰イオン領域は、移動性の負イオンすなわち陰カウンターイオンを生ずるイオン化とうる樹脂から形成され、一方座標  $x>0$  の位置に接点10の右側に位置する陽イオン領域は、イオン化して移動性の正イオンすなわち陽カウンターイオンを生ずる種類のものから形成されている。このようなイオン化の結果として、陰イオン領域にも正の固定

または懸垂イオンが含まれ、陽イオン領域にも懸垂負イオンが含まれ、これらの固定または懸垂イオンは膜の構造組織の中核に結合されることとなる。第1図では、固定または懸垂イオンを尾のついた○印で、移動性のカウンターイオンは尾のない○で示してある。

各領域には移動性のイオンが含まれているから、これらの移動性イオンが夫々の領域から拡散、脱出し、遂にはこの電荷の移動によつて発生する電場がその過程を停止し、接点10の両側には正負の移動イオンの存在しない領域ができるようになる。このために、接点10の左右両側には、第1図に2つの四角形で示したように、固定イオン上の電荷によつて起された夫々+と-の空間電荷領域が生ずる。

第2図は第1図に部分的に示した双極子膜の幅全体の横断面を示す概要図である。垂直線12は陰イオン領域(A)と例えば外部溶液との間の境界を表わし、線10は陰イオンと陽イオン領域間の接点を示し、線14は陽イオン領域(C)と例えば外部

溶液間の境界線を表わす。上の空間電荷領域または空乏領域の外側境界は座標  $x = -\lambda$  と  $x = +\lambda$  の位置における線で示されている。注目すべきことは、これらの境界が実際にはほんの大きめに構成されているにすぎないけれども、明確にするため、図では、はつきり構成されているように示してあるということである。この「2重層」空間電荷領域の幅は、接点を通る電位に左右され、このまた逆も成立し、 $-\lambda$  と  $+\lambda$  にある線によつて構成されるこの領域は、膜を横切る印加電位がない場合に対するものである。

双極子膜は例えば水性溶液のような適当な液状媒体で湿潤あるいはその中に浸漬されると、例えば水を吸収して膨潤し、移動性のカウンターイオンがこの吸収された水中に含まれる。この吸収された水（または他の溶媒）は、一般に膜の組織構造の中の細孔を占有していると考えられている。

第2図は、水に浸漬された双極子膜の横断面を通る電位( $\phi$ )の変化をプロットしたものであつて、電位は同図の上方向に向いて増加するように示さ

れている。

図2図において、「0」で示す曲線は、印加電位がない場合の位置  $x$  を占める電位の変動を示したものである。又、曲線「1」は外部電位  $\Delta\phi_e$  が膜を横切つて、「逆」方向、すなわち接点両側の移動性イオンが印加電界によつて接点を離れて反対方向に駆動され、空乏領域を拡げて膜の導電性を低下するような方向に加えられる場合の電位変化を示すものである。

双極子膜は、p-n接合の特性中の多くの性質を備えていることが分る。従つて、逆方向の電位を高めて空乏領域を  $-\lambda$  から  $+\lambda$  まで拡げることは、接点の抵抗とキャパシタンスを増大することになる。電位を他方の「前進」方向に加えると、これらの効果の大部分は逆転され、接点はフラックスが拡散作用によつてのみ決定されるような、コイオン(co-ions)あるいは少数担体の接点を通る「注入」により、電流に対して伝導性となる。

更に第2図について述べると、いわゆるドナン(Donnan)電位が逆転されていない場合のこの系内

の電位変動を考えてみることも有益である。

今、印加電場が存在しない状態の電位変化を考えると、実際曲線0で示されるとおり、ドナン現象によつて界面12に最初の電位変化が起り、それも正のものである。一方、「双極子」電位変動  $\Delta\phi$  は界面10において起り、負のものである。界面14における変動は、その発生源はドナンにあつて、正である。電位の全変動は  $\Delta\phi_e$  によつて表わされるが、若し、溶液が膜の両側において同一のものであるとすれば、実際にはこの変動は全く消えてなくなることになる。

曲線は外部電位  $\Delta\phi_e$  が、「逆」方向にこの系に加えられた場合の電位の変動を示す。逆方向は整流特性の高分岐抵抗に相当し、この方向では接点の両側の移動性イオンは接点から退けられて空乏領域を拡げ（ $\lambda$  の大きさを増す）、空乏領域（これは速度制御をする）内の電流は、例えば媒体が水ならば、水の「分解」によつてできる  $H^+$  と  $OH^-$  によつて運ばれることが必要となる。第2図には、この拡がった空乏領域が必ずしもはつきりと示さ

れてはいないけれども、接点10の近傍で曲線1の傾斜領域の幅が増していることから見分がつく。

一体性の膜物質は、ゴム状弾性を持つていて、例えば、幾分ゴムの弾性に似た性質を示す。 $-$  から  $+$  の2重層空間電荷領域を横切る電位変化によつてできる強力な電界または電場は、懸垂イオンに対する作用により重合物質または樹脂物質に1種の物理的応力を与える動きをする。第1図を見ると、接点10の近傍では、左側( $x < 0$ )の物質は電場によつて右側に「引張」られ、接点の右側の物質では確かにその反対になることが分る。この効果は、 $x = -\lambda$  と  $x = +\lambda$  間の空間電荷層内でのみ起こる。その結果、空間電荷層内にあるゴム状弾性物質の双極子膜が物理的に  $x$  方向に圧縮され、その歪または変形度は  $x$  の関数となる。一方、空間電荷層外の膜物質は歪みを受けないままであるが、 $x = -\lambda$  より左側の部分は右方に変位され、一方  $x = +\lambda$  より右側の部分は左方に変位される。「前進」方向に電位を生ずるような外部電場が印加されると、圧縮効果は少なくなり、「逆」方向の電

位を生ずるような外部電場を加えられると、圧縮効果が高められる。

物理的に測定できる膜の厚さの変化は、極めて小さくて、印加電位が10ボルトの場合、最良条件の下でも0.15ミクロンのオーダーであるが、印加電界の小さな変化に伴う中性分子を透過、反撥および識別する膜の性能に及ぼす実質的な影響は測定することが可能である。

膜を横切る印加電場の大きさは様々に、例えば逆方向に大きくしたりまたは小さく変えられるから、空乏領域を圧縮あるいは拡げて、膜の中の細孔寸法の分布状態を変えることができる。また、膜に吸収された水その他の溶媒の幾分かを上述した圧縮効果によつて空乏層領域から絞り出すこともできる。更にまた、極性中性分子に対して配向効果を与えることもできる(第3図参照)。このような各種の効果によつて、2重層領域は気体物質に対して様々な選択的透過性を現わす、すなわち、双極子膜の多孔度が単に印加電場のレベルを調節するだけで制御できるのである。この応答は

対象物の種類に、夫々相異なる。従つて、本発明の双極子膜は、適用電場のレベルの規模によつてその選択性を調節できる、1種の分子篩あるいは分離器とみなすことができる。

第3図は細孔16を有する双極子膜15の概要を示すもので、印加電場 $\times$ がより球形の非極性分子18から双極子能率によつて棒状分子17の分離を促進できるという状況をつくりうることを図示している。仮え、電場の変化によつて細孔16の形状寸法が変えられなくとも、電場による棒状分子17の部分的配向を種々変えて、棒状分子は細孔16を通り抜けられるが、球状分子18は通り抜けられないようにすることができる。この例は、印加電界の変動による膜の選択性の変動が、細孔の寸法形状の分布状況以外の別の因子の変化による結果であるという事実を強調するものである。

第4図には気体物質の混合物を分離するのに有用な本発明による装置の一例が示してある。図示の装置は、内外側の同軸シリンダー40と42を含み、その隣接末端に結合された上述するようなゴ

ム弾性物質の双極子膜44の一面とともにその間に環状空間46を構成している。シリンダー42と同一径でシリンダー42と同軸に設けられた別のシリンダー50が膜44の反対面に接合されており、従つて膜44がシリンダー50の内部とシリンダー40と42の内部を分けている。また、電池48と可変抵抗器(あるいは適当な抵抗器としての他の適当な構成要素)が配置されていて、膜44を横切つて各種規模の電場を印加できるようになっている。

本装置を使用可能、例えば気体混合物をその成分要素に分離するのに使おうとするには、適当な液体媒体、例えば水溶液をシリンダー40と42の間の空間46に入れて膜44を湿潤させる。分離しようとする気体混合物をシリンダー40内に導いて膜44を横切つて電場を印加する。

外部電場の極性は、普通、逆方向、すなわち、2重層あるいは空間電荷領域内の移動性イオンの数を減少するような方向で接点に適用される。然し、電場の極性を前進方向に加えて、空間電荷領

域における内部電場に基づく空間電荷領域に及ぼす圧縮効果を更に低減させることもできる、そしてこのことから電位差が0.7ボルトのオーダーであることが分る。

逆方向に加えられる電圧によつて、一般に然し必ずしもそうではなく(当面する気体の種類に応じて)、シリンダー40の内部から膜の反対側にあるシリンダー50の内部への気体物質の移行を阻止するような作用が生ずる。逆方向における電場のレベルを適当に低くすることにより、1種の気体物質のみが膜によつて選択的にシリンダー50の内部へ通過されるようなあるレベルを求めることができる。この操作過程を様々な電位レベルにおいて連続的段階で繰返すと、同一の混合物から他の各種物質を分離することができる。

第4図の装置は、気体混合物中の一気体を選択的に通す単一膜を使用する例を説明するものであるが、この装置は、任意所要数の膜を段階的に配置し、各段階において気体混合物中の一成分を選択的に阻止して他の成分物質は通過させるように

して多数の各種物質が分離できるように構成することが可能である。

膜を湿潤させるのに使用する液体媒体には、膜を通抜ける気体分子を溶解できるものが好ましい。というのは、若し気体が膜の細孔を満たしている液体に可溶性ならば、湿潤によつて膨潤している膜を通しての搬送が容易に行なわれるからである。ある気体が膜を通して移送される速度の一つの尺度である透過性は、特殊の膜に関する気体の拡散係数ならびに液体媒体に対する気体の溶解度双方の関数である。従つて、所定の透過性を得ようとするには、特定の膜に対して比較的高い拡散係数を有する気体は、例えば液体媒体に対して比較的低い溶解度を必要とするだけであるが、反対に比較的低い拡散係数を持つ気体には、選択された溶媒に対して比較的高い溶解度を持つことが必要となる。

処理（例えば分離）のため装置に導かれた気体物質（例えば、気体混合物）は、液体媒体の過度の蒸発を防ぐため液体媒体の蒸気で飽和されるの

が好ましい。例えば、その液体媒体が水溶液ならば、供給気体中の相対湿度は高くなくてはならない。

更に、膜の透過性（溶解積）と拡散率は、処理（例えば分離）されるべき気体物質（例えば混合気体）の圧力を高めることによつて大きくすることができる。従つて、処理されるべき気体物質は、選択された1種あるいは複数種が膜を横切つて移送されるためには、適当に圧力を高めて導入されることが好ましい。

ここで注目すべきことは、第4図の装置では処理されるべき気体物質が湿潤膜44の表面に直接送られて、有量量の液体内を通つて拡散する必要がないから、選択された種類の気体を搬送するのに抵抗が殆んどないということである。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は双極子膜の1部の概要説明図、第2図は第1図に示される双極子膜内の電位分布状況を示す概要図、第3図は電場又は電界内の極性分子の一配向効果を示す概要図、そして第4図は本

発明による装置の一態様の概要説明図である。

5 ... 陰イオン領域、6 ... 陽イオン領域、10 ... 接点または界面、12 ... 界面、15, 44 ... 双極子膜、16 ... 細孔、17 ... 棒状分子、18 ... 球状非極性分子、40, 42, 50 ... シリンダー、46 ... 空間、48 ... 電池。

特許出願人 オクシデンタル・リサーチ・  
コーポレーション

代理人 秋 元 輝

外 1 名

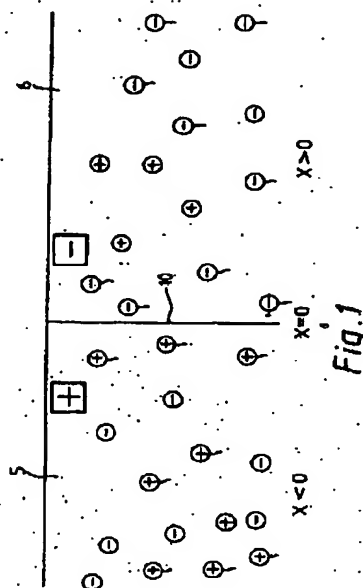


Fig.2

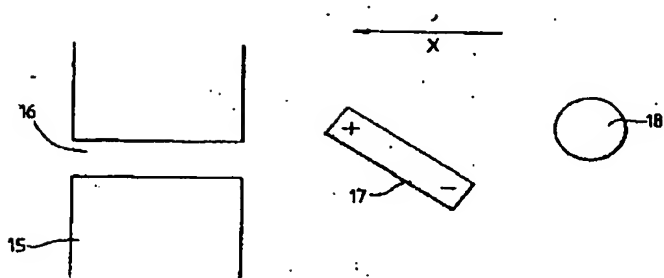
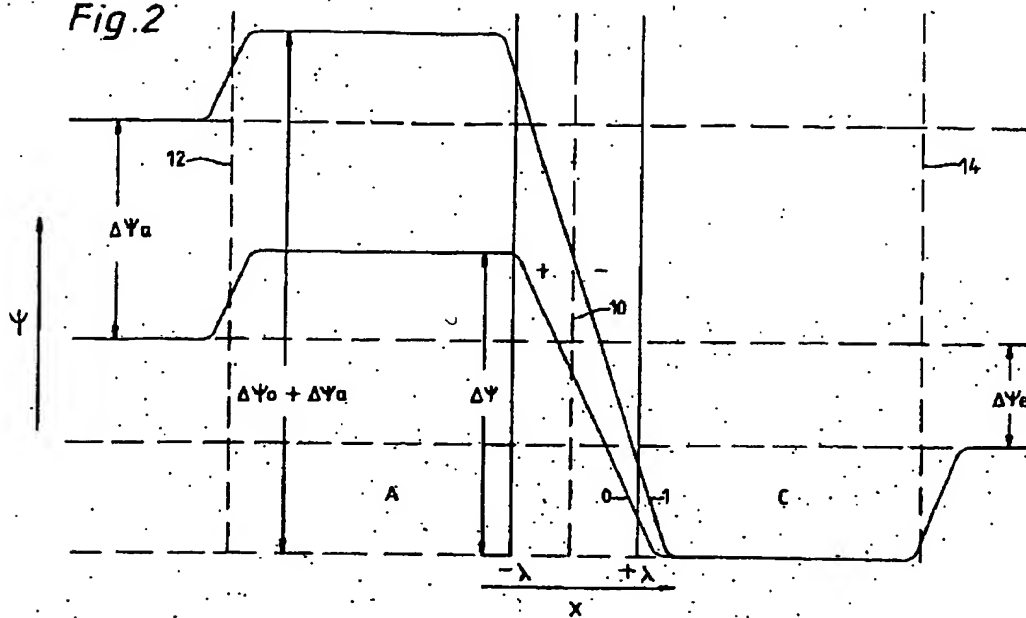


Fig.3

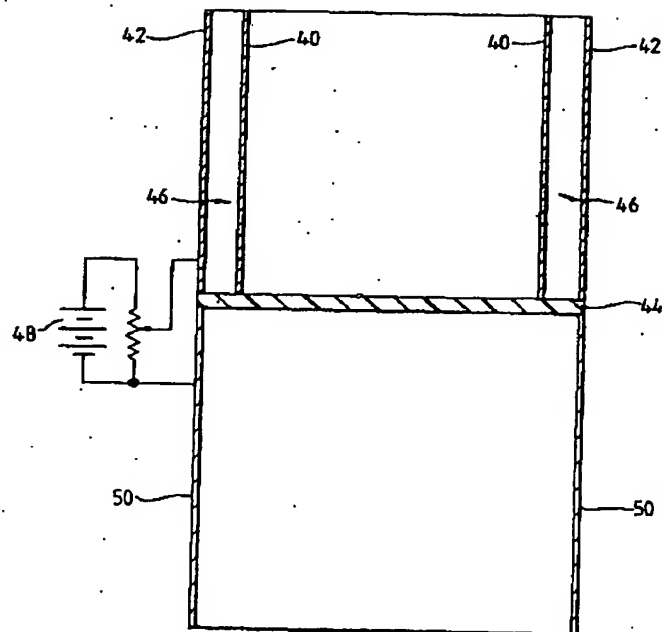


Fig.4



## 手続補正書(方式)

昭和55年10月7日

特許庁長官 殿

(特許庁審査官

殿)

## 1. 事件の表示

昭和55年特許願第122214号

## 2. 発明の名称

双極子膜による気体物質の分離方法とその装置

## 3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

氏名(名称) オクシゲントル・リサーチ・コーポレーション

## 4. 代理人

住所 東京都港区南青山一丁目1番1号

〒107 電話 475-1501(代)

氏名 (6222) 井理士 秋 元 輝

住所 同 所

氏名 (1615) 井理士 秋 元 不二

## 5. 補正命令の日付(白紙)

(発出日) 昭和 年 月 日

## 6. 補正の対象

明細書全文, 委任状(説文付)

## 7. 補正の内容

別紙の通り

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☒ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**